

Docket No.: 4425-346

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	
Yin-Chun HUANG et al.	:	Confirmation No. <i>Not yet assigned</i>
U.S. Patent Application No. <i>Not yet assigned</i>	:	Group Art Unit: <i>Not yet assigned</i>
Filed: <i>Herewith</i>	:	Examiner: <i>Not yet assigned</i>

For: METHOD FOR DETERMINING THE RESOLUTION OF BLOOD GLUCOSE

**CLAIM OF PRIORITY AND**  
**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

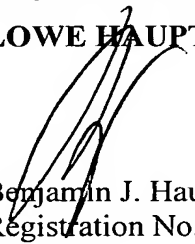
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims, in the present application, the priority of *Taiwanese Patent Application No. 092107792, filed April 4, 2003*. The certified copy is submitted herewith.

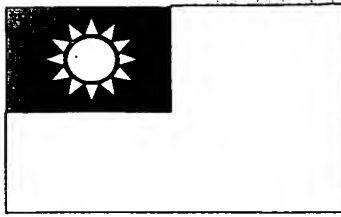
Respectfully submitted,

**LOWE HAUPTMAN GILMAN & BERNER, LLP**



Benjamin J. Hauptman  
Registration No. 29,310

1700 Diagonal Road, Suite 310  
Alexandria, Virginia 22314  
(703) 684-1111 BJH/etp  
Facsimile: (703) 518-5499  
**Date: February 5, 2004**



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 04 月 04 日  
Application Date

申請案號：092107792  
Application No.

申請人：力捷電腦股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 1 月 16 日  
Issue Date

發文字號：09320051760  
Serial No.

申請日期： APR - 4 2003

案號： 92107792

類別：

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	判斷血糖濃度的方法
	英 文	METHOD FOR DETERMING THE RESOLUTION OF BLOOD GLUCOSE
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 黃英俊 2. 王國任
	姓 名 (英文)	1. Yin-Chun HUANG 2. Kuo-Jeng WANG
	國 籍	1. 中華民國 2. 中華民國
	住、居所	1. 新竹市光復路一段531巷72之11號6樓 2. 高雄市小港區宮安街14號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 力捷電腦股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. Veutron Corporation
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹科學工業園區研發二路1-1號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 黃崇仁
	代表人 姓 名 (英文)	1. Frank HUANG



四、中文發明摘要 (發明之名稱：判斷血醣濃度的方法)

本發明提供一種利用上升曲線之波峰值求得相對應的血醣濃度的方法。在預設之取樣時間之後對於量測所得到的每一個峰點值進行平均，以得到一平均峰點值。接著，利用平均峰點值以及量測電路的阻值、參考電阻以及參考電壓計算得到實際的血醣濃度值。此外，可以藉由不同的預設之取樣時間以得到不同高度之最大波峰值，藉由這些最大波峰值與輸出電壓值製作成一對照表(mapping table)，利用對照表可以求得不同輸出電壓值時之血醣濃度值。

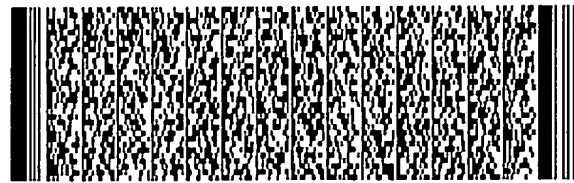
代表圖為第三圖

代表圖示元件符號

20 血醣溶液經由試片上的測試試劑反應之後所產生

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD FOR DETERMING THE RESOLUTION OF BLOOD GLUCOSE)

The present invention provides a method for calculating the resolution of blood glucose which corresponding with the peak value of the rising curve. The average peak value is obtained from calculating the plurality of peak value, which determined after the pre-setting sampling time. Then, the averaged peak value is calculated with the resistance of the measuring circuit, reference resistance, and reference voltage to obtain the resolution of the blood glucose. Furthermore, the



四、中文發明摘要 (發明之名稱：判斷血醣濃度的方法)

的類比來源

22 處理類比來源以產生一波峰圖形

24 在不同的預設取樣時間下得到峰點的最大值

26A 在預設時間之後對於所得到的每一個峰點值計算其平均值，而得到一平均波峰值

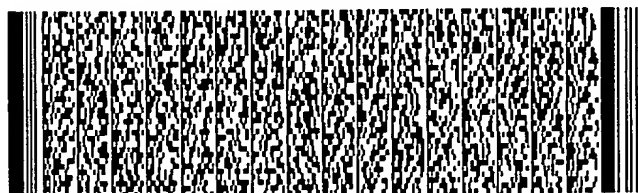
26B 根據此平均波峰值可以得到一血醣溶液的濃度值

28A 得到的複數個最大波峰值製成一對照表

28B 利用對照表可以得到輸入之未知血醣濃度之輸出電壓值，然後由該輸出電壓可以求得實際的血醣濃度

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD FOR DETERMING THE RESOLUTION OF BLOOD GLUCOSE)

mapping table can be fabricated by the different height of maximum peak value and outputted voltage in different presetting sampling time, such that the resolution of blood glucose can be obtained in different outputted voltage values.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

## 五、發明說明 (1)

### 一、【發明所屬之技術領域】

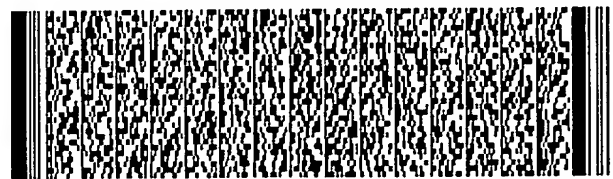
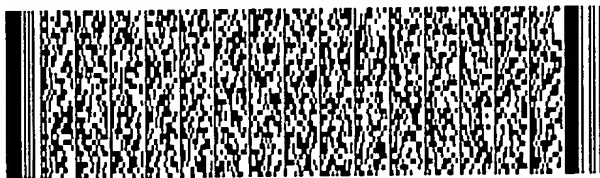
本發明係有關於一種判斷血糖濃度的方法，更特別地是一種利用上升曲線之波峰值判斷血糖濃度。

### 二、【先前技術】

在過去，已經有許多監測血糖特性的系統被建立起來。如具有可以判斷血糖特性的裝置，這些血糖特性如血氧化作用 (blood oxygenation)、血糖濃度 (blood glucose concentration) 等等。然而，當企圖要利用非侵入式 (noninvasive) 血糖監測系統測定正確地血糖濃度時，該血糖的濃度較難以具體的方式表示，其中非侵入式血糖監測系統如分光光譜測量儀器 (spectroscopic)。

此外，判斷準確的血糖濃度的困難度有幾種情形。第一、在流動的血液中發現低濃度的血糖 (其低濃度值約低於血紅素的 100 至 1000 等級)，使得在低濃度的狀況下很難去偵測非侵入性且同時須要高的雜訊比 (signal to noise ratio)。此外，在分光光譜測量方法中，葡萄糖 (glucose) 的特性相似於在血液中的具有高濃度的水份的特性。因此，當使用光學監測系統時，由於葡萄糖在血液中，因此水份的光學特性會使得光學訊號的特性被模糊。

此外，具有酵素的成份的無水相試劑試片 (dry phase reagent test strip) 已經廣泛的應用在臨床實驗中 (



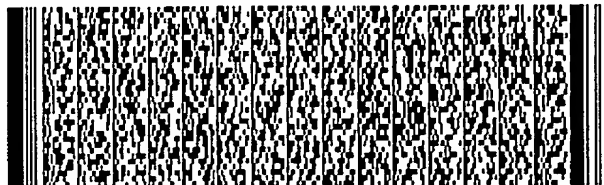
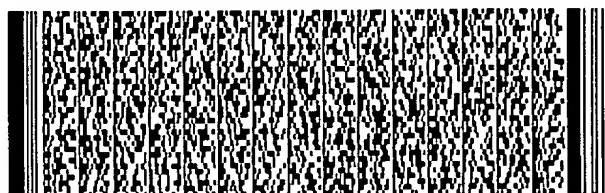
## 五、發明說明 (2)

clinical laboratory)、醫院及家庭中以測量可靠的血醣濃度。這些試片可以量測葡萄糖、膽固醇(cholesterol)、蛋白質(proteins)、酮類(ketones)、苯基丙氨酸(phenylalaine)或是在血液中的葡萄糖、尿(urine)或是唾液。在血液的樣品中用來測量葡萄糖濃度是經常被使用的。事實上，對於許多具有糖尿病的病患來說，必須每天使用試劑試片來量測血醣濃度。

試片為眾所皆知而且在試片中包含測試試劑使得在不同的血液濃度下，其試片會有不同的顏色變化。藉由將試片插入一量測計如反光光度計(reflectance photometer)中測量血醣濃度，利用此反光光度計可以判斷在試片上血醣與測試試劑反應之後所產生的顏色變化而判斷其血醣濃度值。其中，測試試劑一般包含酵素(enzyme)例如葡萄糖氧化酵素(glucose oxidase)，係用以氧化葡萄糖變成葡萄糖酸內酯(gluconic acid lactones)及過氧化氫(hydrogen peroxide)；可氧化染料(oxidizable dye)以及具有過氧化活性物(peroxidative activity)的物質，其中過氧化活性物質在過氧化氫的存在下，可以選擇性的在可氧化染料的氧化作用之下而被催化。

## 三、【發明內容】

本發明的主要目的是根據上升曲線與血醣濃度有相關性，藉由已知峰點的斜率、阻值、參考阻值及參考電壓，





### 五、發明說明 (3)

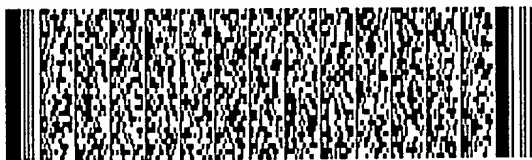
可以由預設的取樣時間之後所量測到的每一個峰點並計算得到其平均值，藉由此平均值計算得到血糖濃度值。

本發明的再一目的是利用峰值的一次微分大於零之特性，在預設取樣時間得到峰值的最大值。

本發明的更一目的是藉由不同的取樣時間以得到不同高度的最大波峰值，利用這些波峰值製作成一對照表 (mapping table)。

本發明的次一目的是利用對照表可以求得不同輸出電壓值之血糖濃度值。

根據以上之目的，本發明提供一種利用上升曲線之波峰值求得相對應的血糖濃度。本發明係根據上升曲線之峰點做為判斷之依據。藉由已知斜率、量測電路之阻值、參考電阻以及參考電壓之峰點並在預設之取樣時間之後量測所得到的每一個峰點值進行平均，以得到一平均值，藉由此峰點之平均值以及量測電路的阻值、參考電阻以及參考電壓計算得到實際的血糖濃度值。此外，可以藉由不同的預設之取樣時間以得到不同高度之最大波峰值，藉由這些最大波峰值製作成一對照表 (mapping table)，利用對照表可以求得不同輸出電壓值時之血糖濃度值。



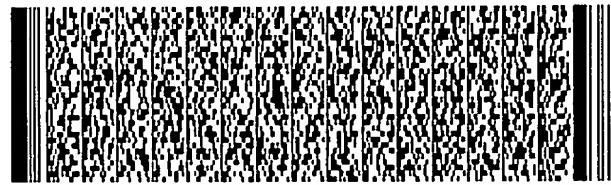
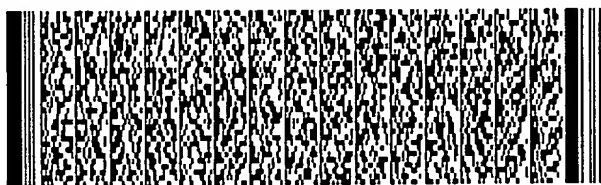
#### 五、發明說明 (4)

#### 四、【實施方式】

本發明的一些實施例會詳細描述如下。然而，除了詳細描述外，本發明還可以廣泛地在其他的實施例施行，且本發明的範圍不受限定，其以之後的專利範圍為準。

藉由將血糖 (blood glucose) 溶液放置在試片 (test strip) 上方，由於試片上具有測試試劑 (test reagent) 或是催化劑 (catalyst)，如酵素 (enzyme)，此測試試劑會與血糖溶液發生氧化還原反應 (oxidation reduction reaction)，而產生一類比來源 (analog source)。然後將此類比來源輸入至一量測計的電路中，經由此電路將類比訊號送入一處理裝置，用以將類比訊號轉換成數位訊號，並且輸出至顯示裝置。

參考第一圖係根據本發明利用波峰值判斷血糖濃度之方塊圖。圖中，參考標號 10 係表示血糖溶液與具有催化劑如酵素之試片進行化學反應而產生的類比來源；接著將此類比來源輸入至一處理裝置 12，藉由此處理裝置 12 將類比來源轉換並且輸出至顯示裝置。其中，處理裝置包括一運算放大器電路 (OP; operational amplifier) 12A，在此運算放大器電路 12A 中至少具有一組電阻，其中血糖濃度愈高時，其電阻阻值愈高。然後，將此類比來源傳送至類比前端 (AFE; analog front end) 12B，當類比來源傳送至類比前端時，則將類比訊號轉換成數位訊號 (digital

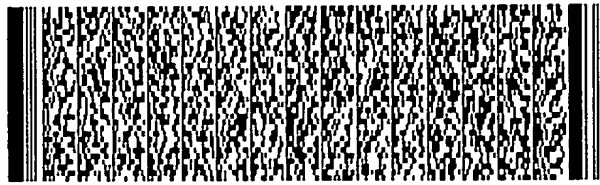


#### 五、發明說明 (5)

signal), 其中, 類比前端裝置 12A 可以是類比數位轉換系統 (ADC; analog to digital converting system)。然後, 將數位訊號傳送至微處理機控制單元 (MCU; microprocessor control unit), 經由處理之後, 將數位訊號輸出至顯示裝置 14。然後將經過處理的數位訊號經由顯示裝置 14 如螢幕顯示出來, 其中所顯示的圖形為一曲線圖形。

參考第二圖, 係表示血糖濃度之上升曲線與運算放大器電路之間的關係圖。當血糖溶液與測試試劑反應成為輸入運算放大器電路之類比訊號之後, 其曲線的高低係根據血糖濃與阻值來決定, 血糖濃度愈高則電阻阻值愈高。當血糖溶液輸入至運算放大器電路時, 藉由已知的曲線斜率、運算放大器電路中的電阻  $R_G$ 、參考電阻  $R$  以及參考電壓  $V_{ref}$  可以將類比來源轉換成以電壓的形式輸出, 即輸出電壓 ( $V_{out}$ )。

參考第三圖, 係根據本發明利用波峰值求得血糖濃度之流程圖。在圖中, 步驟 20 係表示血糖溶液經由試片上的催化劑發生化學反應之後所產生的類比來源 (analog source), 其中該化學反應可以是氧化還原反應 (oxidation reduction reaction)。接著, 在步驟 22 將此類比來源處理並產生一波峰圖形。然後在步驟 24 中, 在不同的預設取樣時間下得到峰點的最大值 (maximum value)

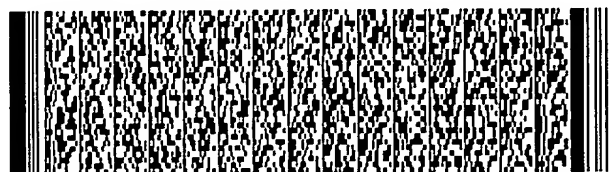
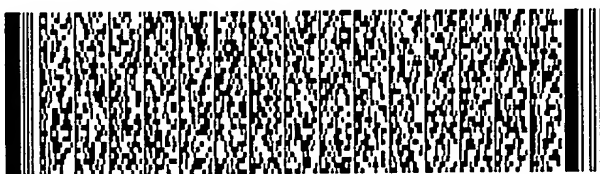


#### 五、發明說明 (6)

。在本發明的第一較佳實施例之一，係在步驟 26A係在預設時間之後對於所得到的每一個峰點值計算其平均值，而得到一平均波峰值。接著在步驟 26B，係利用此平均波峰值可以得到一血醣溶液的濃度值。此外，在本發明另一較佳實施例，步驟 28A 係將得到的複數個最大波峰值製成一對照表 (mapping table)，其中對照表是表示血醣濃度與輸出電壓 (voltage) 之關係圖。接著，步驟 28B 係利用此對照表可以得到輸入之未知血醣濃度之輸出電壓值，然後由該輸出電壓可以求得實際的血醣濃度值。

參考第四圖，係表示具有一血醣濃度之上升曲線圖形。利用曲線一次微分大於零的特性， $y(t_1) - y(t_0) > 0$ ，即第一時間與起始時間的差值大於零，即可以得到在預設時間之峰點的最大值。此外參考第四圖，在本發明的較佳實施例中，根據此峰點的最大值，並且在取預設的取樣時間之後的複數個峰點值相加並且平均而得到一平均峰點值，因此可以將此平均峰點值與已知的峰點斜率 (slope)、電阻阻值、參考電阻值以及參考電壓求得實際的血醣濃度值。

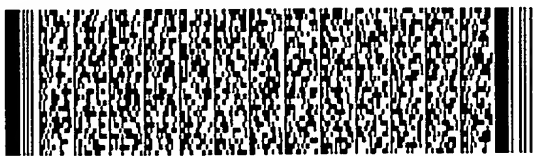
參考第五圖，係表示不同濃度的血醣溶液所產生的上升曲線圖形。在第五圖中，C1、C2及C3分別表示不同的血醣濃度。同樣地，也是依據曲線一次微分大於零的特性，求得每一曲線之最大值，然後在根據這些複數組的最大值做成一輸出電壓與血醣濃度之對照圖 (mapping table)。



#### 五、發明說明 (7)

因此，當欲得知一未知血糖濃度時，可以藉由其輸出電壓值並根據對照表以求得實際的血糖濃度值。

以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。



## 圖式簡單說明

### 五、【圖式簡單說明】

第一圖係根據本發明所揭露之技術，表示利用波峰值判斷血糖濃度之方塊圖；

第二圖係根據本發明所揭露之技術，表示血糖濃度之上升曲線與運算放大器電路之關係圖；

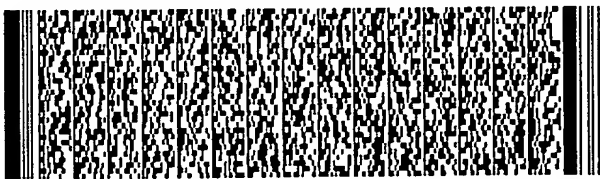
第三圖係根據本發明所揭露之技術，利用波峰值求得血糖濃度之流程圖；

第四圖係根據本發明所揭露之技術，具有一血糖濃度之上升曲線圖形；及

第五圖係根據本發明所揭露之技術，不同濃度之血糖溶液所產生的上升曲線圖形。

### 主要部分之代表符號：

- 10 類比來源
- 12 處理裝置
- 12A 運算放大器電路
- 12B 類比前端
- 12C 微處理機控制單元
- 14 顯示裝置
- 20 血糖溶液經由試片上的催化劑反應之後所產生



## 圖式簡單說明

### 的類比來源

22 處理類比來源以產生一波峰圖形

24 在不同的預設取樣時間下得到峰點的最大值

26A 在預設時間之後對於所得到的每一個峰點值計算其平均值，而得到一平均波峰值

26B 根據此平均波峰值可以得到一血醣溶液的濃度值

28A 得到的複數個最大波峰值製成一對照表

28B 利用對照表可以得到輸入之未知血醣濃度之輸出電壓值，然後由該輸出電壓可以求得實際的血醣濃度值



## 六、申請專利範圍

1.一種量測血醣濃度的方法，該量測血醣濃度的方法包含：

輸入具有一血醣溶液之一類比來源至具有一放大器電路中，其中該放大器電路包含一電阻、一參考電阻及一參考電壓；

轉換該類比來源由一類比訊號轉換成一數位訊號；

處理該數位訊號；

以一上升曲線形式輸出該數位訊號，其中該波峰形式可以得到一最大波峰值；及

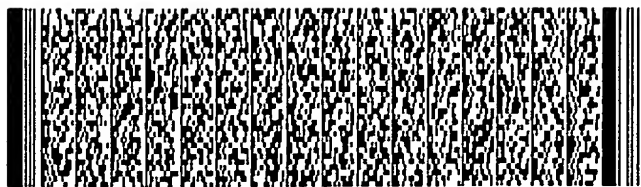
結合該電阻之一電阻值、該參考電阻之一電阻值、該參考電壓之一參考電壓值及一輸出電壓值與該最大波峰值求得該血醣溶液之一血醣濃度值。

2.如申請專利範圍第1項之量測血醣濃度的方法，其中上述類比來源係經由該血醣溶液與具有一催化劑之一試片經一化學反應之後得到。

3.如申請專利範圍第2項之量測血醣濃度的方法，其中上述化學反應包含一氧化還原反應。

4.如申請專利範圍第1項之量測血醣濃度的方法，其中上述轉換該類比來源包含一類比前端裝置。

5.如申請專利範圍第1項之量測血醣濃度的方法，其





#### 六、申請專利範圍

中上述最大峰值是由該上升曲線之一第一時間與一起始時間之一差值求得，其中該差值大於零。

6.如申請專利範圍第1項之量測血糖濃度的方法，更包含在一預設取樣時間之後計算複數組波峰值之一平均值。

7.如申請專利範圍第1項之量測血糖濃度的方法，更包含由複數組上升曲線得到複數組最大波峰值並與該輸出電壓值製作成一對照表。

8.一種判斷血糖濃度的方法，該判斷血糖濃度的方法包含：

提供一血糖溶液並置於一試片上方以產生一類比來源；

輸入該類比來源至一量測電路中；

轉換該類比來源由一類比訊號轉換成一數位訊號；

以一上升曲線的形式輸出該數位訊號；

計算在一預設時間之後的每一個上升曲線之一峰點之一平均值；及

根據該平均值求得該血糖溶液之一血糖濃度值。

9.如申請專利範圍第8項之判斷血糖濃度的方法，其中上述試片具有一催化劑。



## 六、申請專利範圍

10.如申請專利範圍第8項之判斷血醣濃度的方法，其中上述產生該類比來源的方法包含一氧化還原反應。

11.如申請專利範圍第8項之判斷血醣濃度的方法，其中上述量測電路包含一電阻、一參考電阻及一參考電壓。

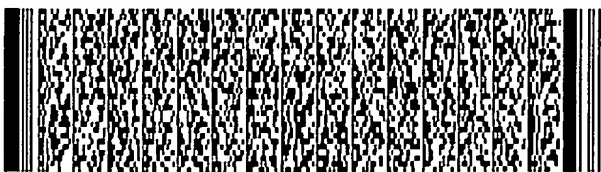
12.如申請專利範圍第8項之判斷血醣濃度的方法，轉換該類比來源包含一類比前端裝置。

13.如申請專利範圍第8項之判斷血醣濃度的方法，更包含計算該上升曲線之一最大值。

14.如申請專利範圍第13項之判斷血醣濃度的方法，其中上述最大值是由該上升曲線之一第一時間與一起始時間之一差值求得，其中該差值大於零。

15.如申請專利範圍第8項之判斷血醣濃度的方法，其中上述根據該平均值求得該血醣溶液之該血醣濃度值更包含根據該電阻、該參考電阻及該參考電壓計算求得該血醣濃度值。

16.一種判斷血醣濃度的方法，該判斷血醣濃度的方法包含：



## 六、申請專利範圍

提供一血糖溶液並置於具有一酵素之一試片上方以產生一類比來源；

輸入該類比來源至一量測電路中；

轉換該類比來源由一類比訊號轉換成一數位訊號；

以一上升曲線的形式輸出該數位訊號；

計算該上升曲線之一最大波峰值；及

以該最大波峰值及一輸出電壓值製作成一對照表。

17.如申請專利範圍第16項之判斷血糖濃度的方法，其中上述產生類比來源的方法包含一氧化還原反應。

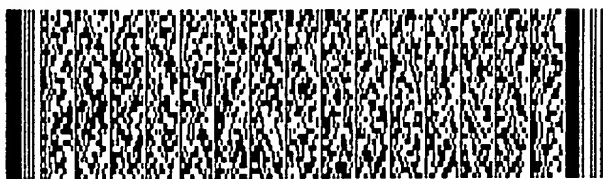
18.如申請專利範圍第16項之判斷血糖濃度的方法，其中上述轉換該類比訊號包含一類比前端裝置。

19.如申請專利範圍第16項之判斷血糖濃度的方法，其中上述量測電路更包含一電阻。

20.如申請專利範圍第16項之判斷血糖濃度的方法，其中上述量測電路更包含一參考電阻。

21.如申請專利範圍第16項之判斷血糖濃度的方法，其中上述量測電路更包含一參考電壓。

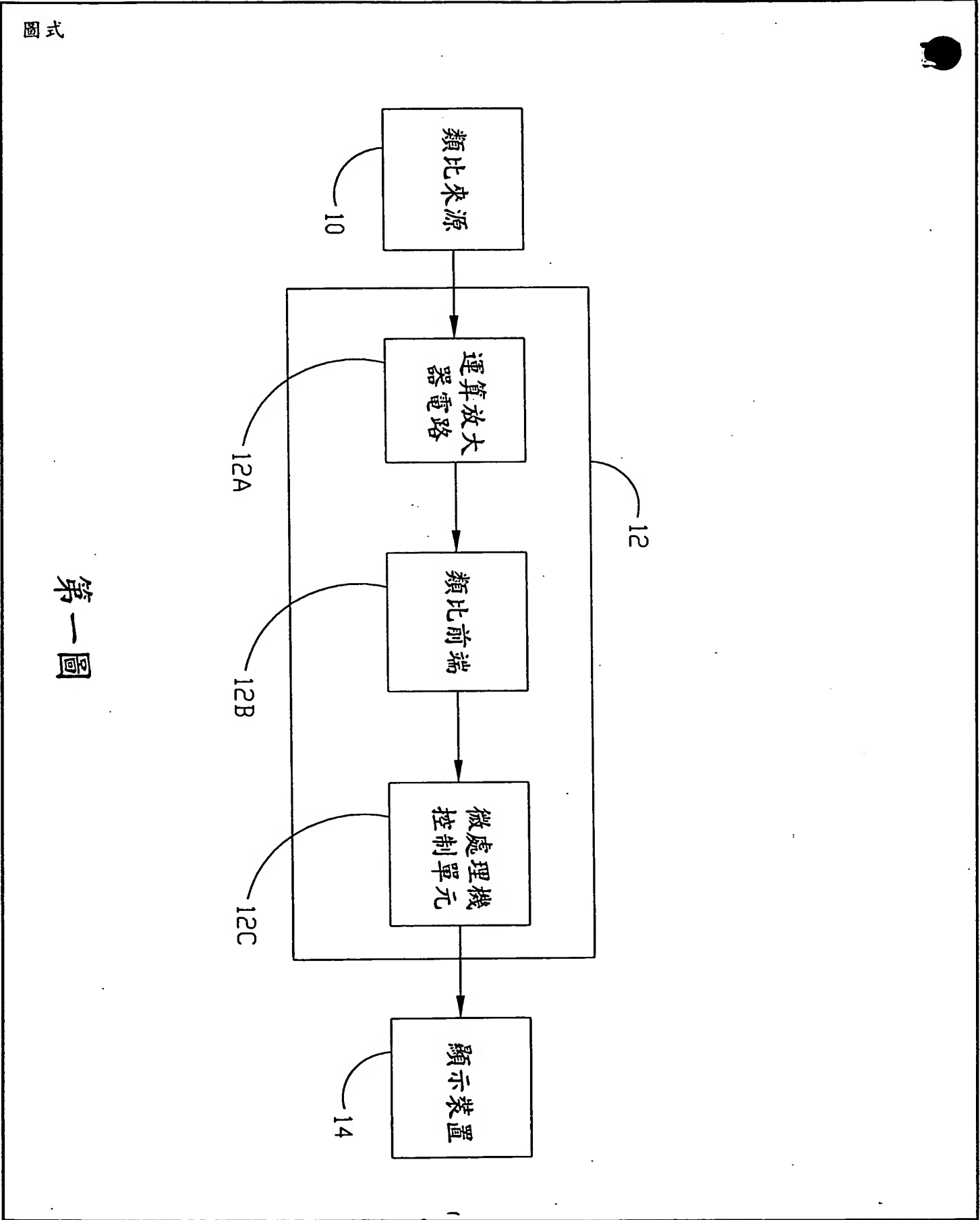
22.如申請專利範圍第16項之判斷血糖濃度的方法，



六、申請專利範圍

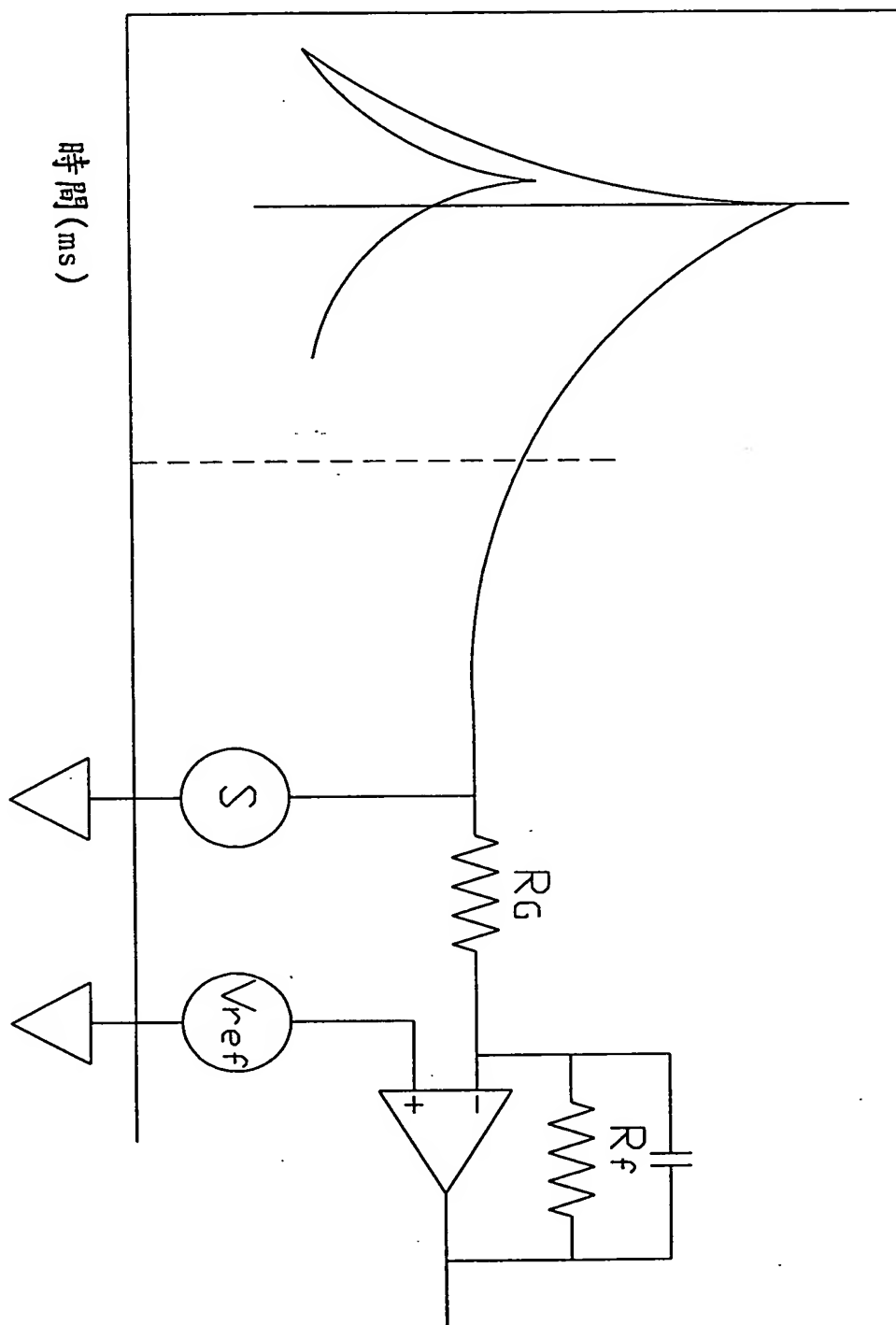
其中上述輸出電壓值係由該參考電壓決定。



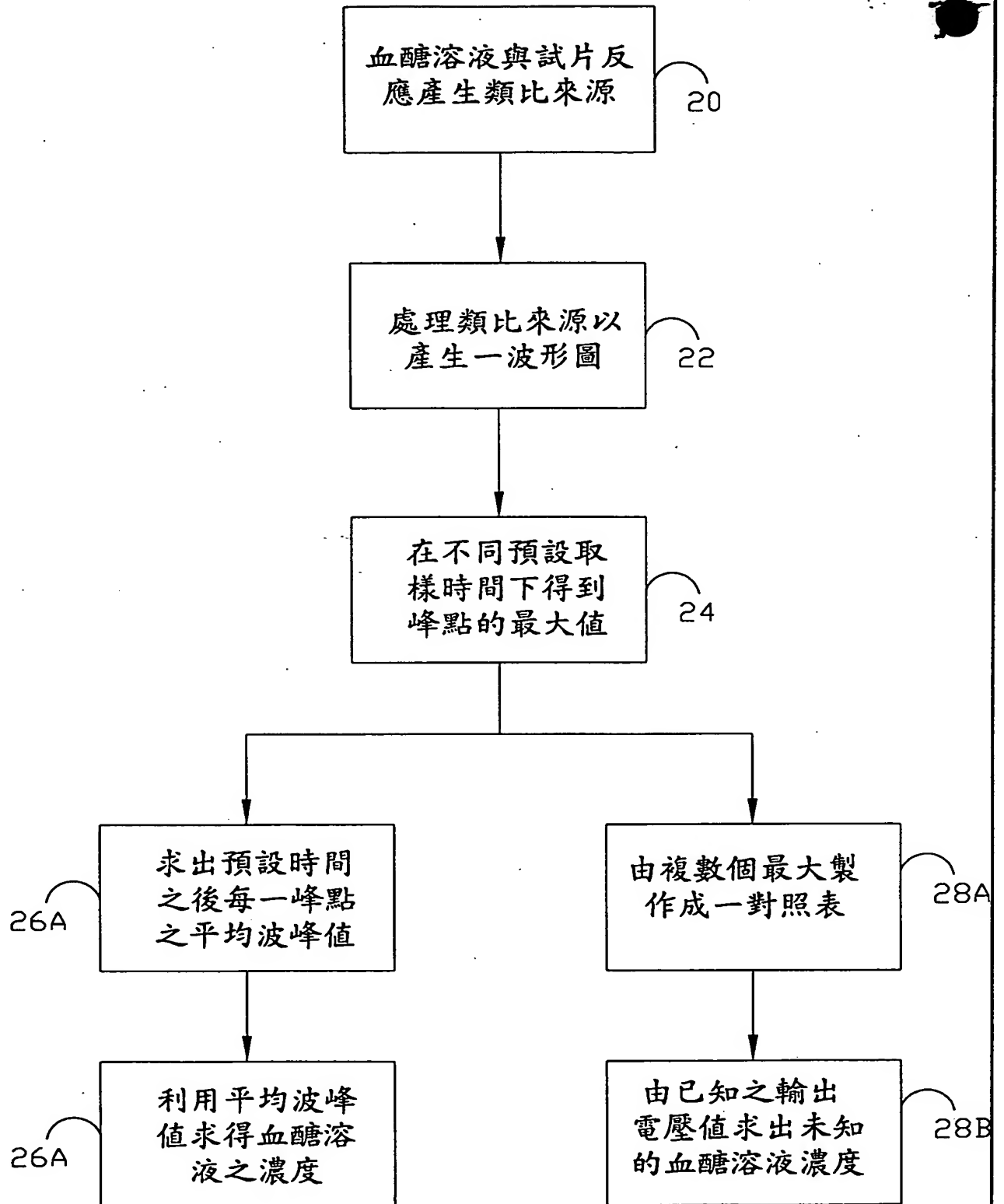


圖式

第一圖

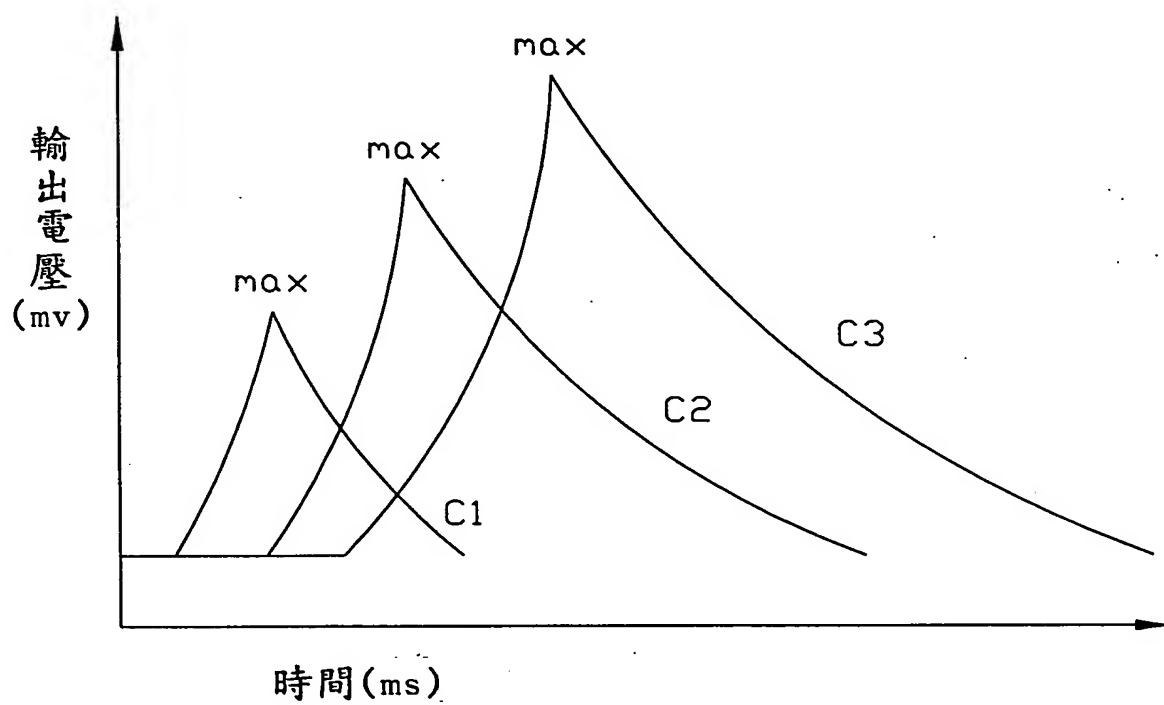


第二圖

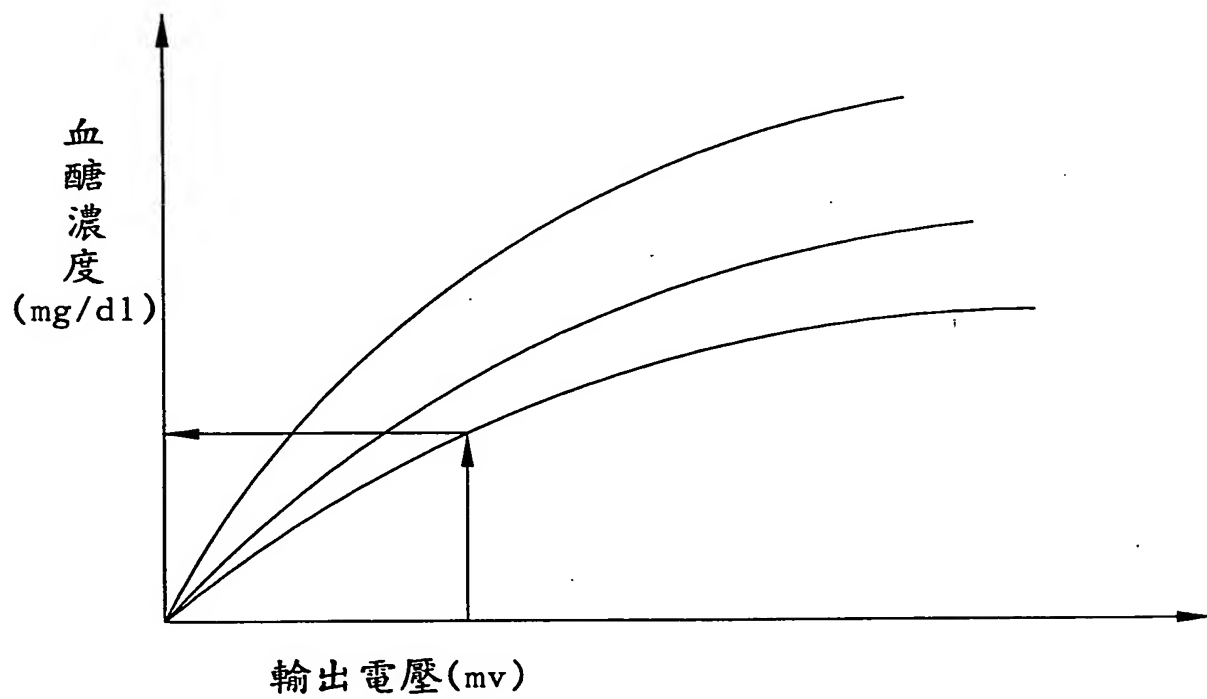


第三圖

圖式



第四圖



第五圖